

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-057132

(43)Date of publication of application : 11.03.1988

(51)Int.Cl.

B23Q 3/12

B23B 31/04

(21)Application number : 61-197317

(71)Applicant : MAKINO MILLING MACH CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1986

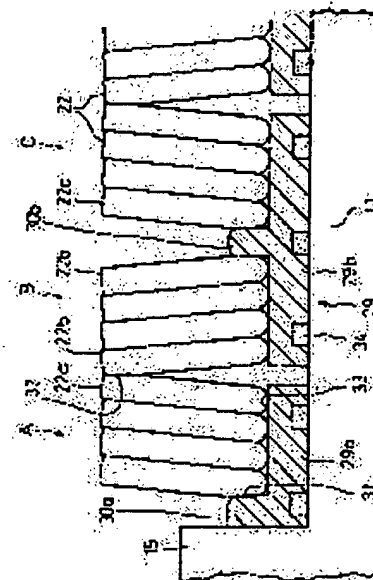
(72)Inventor : FUJITA HIROYUKI

## (54) CLAMP DEVICE FOR MAIN SHAFT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent damage of a draw bar surface by the sharp edge part of a coned disc spring, by a method wherein the coned disc spring, adapted to exert a clamp force on the draw bar, is engaged with the draw bar through a slip collar.

**CONSTITUTION:** A coned disc spring 22 is formed with the given number of sets formed with the plural coned disc springs per a set, and is so formed to produce a load of approximately 3 tons on the whole. The load is regulatable by the degree of fastening of a nut. The coned disc spring 22 is formed such that the four springs positioned in the same direction are combined with each other to make a set, and the sets, positioned in a reverse direction to each other, are aligned in a manner to be adjacent to each other. A slip collar 29 is inserted between the outer peripheral surface of a draw bar 11 and the inner peripheral surfaces of the coned disc springs 22. The slip collar 29a positioned on the leftmost is provided with a flange 30a situated at the portion, making contact with an annular wall 15, of a sleeve, and the coned disc spring 22 is prevented from direct contact with the sleeve.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 特許公報(B2)

平2-49843

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 23 B 31/117

識別記号

A

庁内整理番号

7632-3C

⑭ 公告 平成2年(1990)10月31日

発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 主軸のクランプ装置

⑯ 特 願 昭61-197317

⑰ 公 開 昭63-57132

⑱ 出 願 昭61(1986)8月25日

⑲ 昭63(1988)3月11日

⑳ 発 明 者 藤 田 啓 之 神奈川県相模原市新磯野4-8番1-104号

㉑ 出 願 人 株式会社 牧野フライ 東京都目黒区中根2丁目3番19号  
ス製作所

㉒ 代 理 人 弁理士 青 木 朗 外4名

審 査 官 前 田 幸 雄

㉓ 参 考 文 献 特開 昭60-201848 (JP, A)

1

## ㉔ 特許請求の範囲

1 先端に工具やワークパレットを装着する主軸と、該主軸内の軸線方向に貫通した中空部に該主軸と同心に挿入され、軸線方向に往復動することによって工具やワークパレットの後端部に突設されたプルスタッドと係合離脱自在なコレットと、前記主軸の中空部内に前記主軸と同心に挿通され、前端が前記コレットの後部に取り付けられ、後端が前記主軸の後方まで延在しているドローバーと、該ドローバーの外周と前記主軸の中空部内周との間に設けられ、前記主軸と前記ドローバーとの間で押圧力を発生して前記ドローバーを後方に付勢するように配置された複数枚の皿ばねと、前記プルスタッドから前記コレットが離脱するまで前記皿ばねの押圧力に抗して前記ドローバーを前方へ移動させるアンクランプ手段とを具えた工作機械の主軸のクランプ装置であつて、前記皿ばねは、同一の向きに複数枚重ねて皿ばねの組を形成し、各該皿ばねの組を交互に逆向きに複数組配列し、更に前記皿ばねは、前記皿ばねの伸縮運動に追隨して軸線方向に摺動自在な少なくとも一つのすべりカラーを介して前記ドローバーの外周と前記主軸の中空部内周との間に嵌装され、前記すべりカラーは、前記すべりカラーに対する前記皿ばねの軸線方向の相対的な動きを係止する少なくとも一つのフランジを具えていることを特徴とす

2

る主軸のクランプ装置。

2 前記すべりカラーは、前記ドローバーの外周面に嵌装され、前記皿ばねは前記すべりカラーの外周面に嵌装されてなる特許請求の範囲第1項に記載の主軸のクランプ装置。

3 前記すべりカラーは、所定間隔をあけて複数個配列され、うち少なくとも1個は中央部に前記フランジを有し、前記フランジは、内周領域同士が接近して配置されている皿ばねの組とこれに隣接する他の皿ばねの組とを隔離するようにすべりカラーの外周面から環状に突出している特許請求の範囲第2項に記載の主軸のクランプ装置。

4 前記皿ばねは、前記すべりカラーのフランジに接触する内周領域、及び他の組の皿ばねと対向して接触する外周領域を面接触可能に平坦面として形成された特許請求の範囲第3項に記載の主軸のクランプ装置。

5 前記すべりカラーが、前記ドローバーと接触する内周面に油溜り用の溝を具えて形成された特許請求の範囲第2項から第4項までのいずれか1項に記載の主軸のクランプ装置。

6 前記すべりカラーが、前記ドローバーの外周面に1個だけ嵌装され、前記すべりカラーのフランジが、内周領域同士が接近して配置されている皿ばねの組とこれに隣接する他の皿ばねの組とを隔離するように前記すべりカラーの外周面の中央

部から環状に突出している特許請求の範囲第2項に記載の主軸のクランプ装置。

7 前記すべりカラーが、前記主軸の中空部内周面に嵌装され、前記皿ばねが前記すべりカラーの内周面に嵌装されてなる特許請求の範囲第1項に記載の主軸のクランプ装置。

#### 発明の詳細な説明

##### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、工作機械の工具主軸に工具をクランプしたり、ロータリテーブルの主軸にワークパレットをクランプしたりするのに使用されるクランプ装置に関する。特に、工具やワークパレット(以下工具等という)の後端部に突設されたブルスタッドを、皿ばねの押圧力を利用して、コレットによつて主軸の中空部に引き込んで主軸のテーパ部にクランプする形式の主軸のクランプ装置に関する。

##### 〔従来の技術〕

従来の主軸のクランプ装置の構造は、ハウジング内に回転自在に取り付けられた主軸の中空部に同心的にドローバーを挿通し、該ドローバーの先端部領域に軸線方向に移動することによつて開閉するコレットを取付け、該コレットによつて工具等の後端部のブルスタッドを把持する構造になっている。ドローバーは、その外周面に並列して嵌挿された多数の皿ばねの押圧力によつて、主軸に対して常に後方に付勢されているので、コレットに把持された工具等は主軸の中空部に引き込まれ主軸中空部の入口領域に設けられたテーパ部と密着して確実に保持されるように構成されている。工具等を取り外す場合には、ハウジング後方に設けられたアンクランプ手段のピストンを作動させて、ドローバーの後端を前記皿ばねの押圧力に打ち勝つて前方に押し出すと、コレットの先端部は外周から規制を解除され開口し、ブルスタッドの把持を解除して工具等を自由にする。

##### 〔発明が解決しようとする問題点〕

前述の構成の従来技術においては、第3図に示すように、ドローバー11を後方に付勢する皿ばね22は、直接、ドローバー11の外周に嵌挿されているので、工具等の把持・解除の際にドローバー11が直動すると、皿ばね22の内周面とドローバー11の外周面とが摺動接触することになる。この皿ばね22による押圧力は例えば3トン

にも達する強大なものである、その縁部aによつてドローバー11の外周面に傷が生じ、回を重ねる毎に次第に増大する傾向にある。これはドローバーと皿ばねとの摩擦抵抗を増大させ、結果として工具等に対するクランプ力を低下させる。

又、この皿ばね22は、ドローバー11のストロックを確保するために、所定枚数毎にその傾斜の向きを逆にしてドローバー11に嵌挿されているので、皿ばね22の外周領域同士が対面している個所が何組か存在している。前述のドローバー11の外周面の傷が大きくなつて、皿ばね22がこれに喰い込むようになると、皿ばね22の径方向の高さも不揃いとなる。すると皿ばねのたわみ量が初期設定時と変わり、クランプ力が低下する。しかも前記対面個所においては、第4図に示すように、一方の皿ばね22の外周縁bが他方の皿ばね22の側面に接触して擦れ合い、互いに傷付け合う現象が生じる。これが更に進行すると、遂には皿ばねの破損に至る。

##### 〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、かかる従来技術における欠点を解決するため、ドローバーと皿ばねとの間、皿ばね同士の間での傷の原因である皿ばねの縁による擦れ合い動作を少なくし、把持力の低下や皿ばねの破損が生じない主軸のクランプ装置を提供することを目的とする。

この目的は、先端に工具やワークパレットを装着する主軸と、該主軸内の軸線方向に貫通した中空部に該主軸と同心に挿入され、軸線方向に往復移動することによつて工具やワークパレットの後端部に突設されたブルスタッドと係合離脱自在なコレットと、前記主軸の中空部に前記主軸と同心に挿通され、前記コレットの後部に取り付けられ、後端が前記主軸の後方まで延在しているドローバーと、該ドローバーの外周の前記主軸の中空部内周との間に設けられ、前記主軸と前記ドローバーとの間で押圧力を発生して前記ドローバーを後方に付勢するように配置された複数枚の皿ばねと、前記ブルスタッドから前記コレットが離脱するまで前記皿ばねの押圧力に抗して前記ドローバーを前方へ移動させるアンクランプ手段とを具えた工作機械の主軸のクランプ装置であつて、前記皿ばねは、同一の向きに複数枚重ねて皿ばねの組を形成し、且つ該皿ばねの組を交互に逆向き

5

に複数組配列し、更に前記皿ばねは、前記皿ばねの伸縮運動に追隨して軸線方向に摺動自在なすべりカラーを介して前記ドローパーの外周と前記主軸の中空部内周との間に嵌装され、前記すべりカラーは、前記すべりカラーに対する前記皿ばねの軸線方向の相対的な動きを係止する少なくとも一つのフランジを具えていることを特徴とする主軸のクランプ装置によつて達成される。

そして前記すべりカラーは前記ドローパーの外周面に嵌装され、前記皿ばねは前記すべりカラーの外周面に嵌装されていることが好ましい。このドローパーと皿ばねとの間にすべりカラーを挿入した構成によつて、ドローパーと皿ばねとが直接接触する状態が解消する。

前記すべりカラーは、所定間隔をあけて複数個配列され、うち少なくとも1個は中央部に環状フランジを有してかつ2組の皿ばねに対して1個の割合で設けられ、該フランジが、内周領域同士が接近して配置されている皿ばねの組ともう一つの皿ばねの組とを隔離するように前記すべりカラーの中央部の外径を部分的に大きくして形成されるのが望ましい。これにより、皿ばねとすべりカラーとの間に摺動がほとんど生じなくなる。

前記皿ばねは、前記すべりカラーのフランジに接触する内周領域、及び他の組の皿ばねと対向して接触する外周領域を面接触するように平坦面として形成されていることが望ましい。これによつて互いに対向接触する皿ばね同士、又は皿ばねとフランジとの接触が面接触となり、たとえ使用中に皿ばねの径方向の高さが不揃いになつても、クランプ力は変化しない。又鋭い縁による傷の発生も防止される。

更に、前記すべりカラーは、前記ドローパーと接触する内周面に油溜り用の溝を具えていることが好ましく、これによつてすべりカラーに対するドローパーの軸方向の往復動が円滑となり、工具等の把持力は低下しない。

〔実施例〕

以下、図面に示す好適実施例に基づいて、本発明を更に詳細に説明する。第1図は本発明の工具又はワークバレット把持のための主軸のクランプ装置の側断面図を示す。この装置は、中空状のハウジング1内に収容された主軸2を具えている。該主軸2はその外周面の前後領域にベアリング3

6

が嵌着され、それぞれカラー4、5に挟持された状態でナット6によつて位置を固定されている。このベアリング3の外周面はハウジング1の内周面と嵌合し、前部はベアリング押さえ7によつて保持されている。この構成によつて主軸2はハウジング1内で軸線を中心に回転自在であることが理解されるであろう。主軸2の外周面の中央領域には、キー8'によつて歯車8が固定され、図示しない適宜な駆動手段によつて回転駆動されるように構成されている。

主軸2はこれを貫通する中空部を有し、その前部は外に向かつて拡がったテーパ部9を形成している。このテーパ部9は、これに適合する円錐面を有する工具10又はワークバレット10'（以下工具10と総称する）の後部を受け入れるためのものである。テーパ部9に続く中空部には、スリーブ12が同心に挿入されている。スリーブ12の中空部を通り主軸2の後部に亘つてドローパー11が挿入されている。ドローパー11の前部に形成した大径部14がスリーブ12の中空部に嵌合することによつて、又ドローパー11の後部に螺合されたナット13が主軸2の中空部に嵌合することによつて、ドローパー11は主軸2の内部に同心的に保持されている。スリーブ12の後端は、環状壁15を具え、後述する皿ばねによる押圧力を受けて前方に付勢されている。又スリーブ12の前方への移動は、主軸2に内周壁の段部16によつて制限されている。そしてドローパー11の前部領域は、第1図に破断面で示したように小径となつており、スリーブ12との間にコレット17が嵌装されている。このコレット17は軸方向に二つ割りされた部材からなる公知の形態のものであり、その後端19をドローパー11に設けられた溝に係合させて位置し、ドローパー11を直径方向に貫通する孔内に挿入された圧縮ばね18によつて、前記後端19を支点として互いに離れる方向に付勢されている。ドローパー11が主軸2の中空部内に引き込まれた位置、即ち第1図の状態にあるときには、コレット17はその前端に設けられた爪21をスリーブ12の内周面と接触させて口を閉じる方向に付勢され、前記工具10の後部に突出して設けられたブルスタッド20を把持して工具10を主軸2内に引き込んでクランプする。この位置において、本実施例では

ドローパー 11 の先端とブルスタッド 20 の後端との間には約 6 mm 程度の間隙が開いている。後述するようにアンクランプ装置が作動して、ドローパー 11 が前方に移動すると、コレット 17 はスリーブ 12 の先端から突出し、爪 21 がスリーブ 12 の内周面の制約から外されるので、コレット 17 は圧縮ばね 18 のばね力により後端 19 を支点として開口し、ブルスタッド 20 の把持を解除するように構成されている。

次に、ドローパー 11 を主軸 2 の内部に引き込む力を提供する手段について説明する。前記スリーブ 12 の環状壁 15 から前記ナット 13 までの間の領域にあるドローパー 11 の外周面には、複数の皿ばね 22 が並列して嵌装されている。この皿ばね 22 は前記ナット 13 を締めることによつてスリーブ 12 に押圧力を及ぼし、その反力がナット 13 に伝えられて、これに螺合されたドローパー 11 を後方（図で右側）に付勢する力となる。

皿ばね 22 は複数枚数（図示の例では 4 枚）ずつからなる所定組数（例えば 22 組）で構成される（この例の場合には、総計  $4 \times 22 = 88$  枚）、全体として約 3 トンの荷重を発生するようになされている。この荷重は前記ナット 13 の締め具合によつて調節可能であり、このナット 13 の位置はロツクナット 23 によつて固定される。

前記皿ばね 22 は、第 2 図に示すように、互いにその向きが同じもの同士が 4 枚組合わされて一つの組を形成し、各組は互いに反対の向きをなすもの同士が隣接するように配列されている。この配列によつて、第 2 図の組 A と B においては、対面する隣接端に配置された皿ばね 22 a と 22 b とがその外周領域で最も接近し、又組 B と C との隣接端に配置された皿ばね 22 b と 22 c はその内周領域で最も接近した状態となつている。

この皿ばね 22 の押圧力によつてドローパー 11 にかかる荷重のために、前述のように工具 10 のブルスタッド 20 がコレット 17 によつて強固に把持されて主軸 2 内に引き込まれるが、これを解除して工具 10 を主軸 2 から取り外すために、次に述べるアンクランプ装置が設けられている。該装置は、ハウジング 1 の後端にボルト 24 によつて同軸に固定された外壁部材 25 と、ハウジング 1 の後壁との間に保持された内壁部材 26 とに

よつて形成されたシリンダ内に、前記両壁部材 25、26 を貫通するピストン 27 を軸方向に可動に設け、前記外壁部材 25 に穿孔された圧油供給孔 28 を通じて加圧媒体をシリンダ内に供給することによつてピストン 27 を作動させるように構成されている。ピストン 27 が後退位置（図示の位置）にあるときは、クランプ位置にあるドローパー 11 の後端とピストン 27 の前端との距離は約 5 mm に設定されている。ピストン 27 が前進すると、その前端はドローパー 11 の後端に接触し、これに約 3.6 トンの押圧力を加えてドローパー 11 を約 7 mm 前進させる。するとドローパーの前端がブルスタッド 20 に当接し、更に 1 mm 前進して工具 10 をテーバー部 9 から押し出し、工具 10 の把持を解除する。以上の構成は実質的に従来技術の装置と同じものであり、上述以外の形式例えばボールコレットによりブルスタッドを把持する形成のものであつてもよい。

本発明に特有の構成は、ドローパー 11 に対する前記皿ばね 22 の取り付け手段に存する。第 2 図に詳細に示されているように、皿ばね 22 はドローパー 11 に直接嵌装されているのではなく、軸方向に複数に分割されたすべりカラー 29 を介して嵌装されている。換言すれば、ドローパー 11 の外周面と皿ばね 22 の内周面との間には、すべりカラー 29 が挿入されている。第 2 図において、最も左端に設置されたすべりカラー 29 a は、スリーブ 12 の環状壁 15 に接触する個所にフランジ 30 a を具え、皿ばね 22 が直接スリーブ 12 に接することを防止している。又このすべりカラー 29 a には前記 A 組の 4 枚の皿ばね 22 がその内周面を接して嵌装されている。すべりカラー 29 a の隣のすべりカラー 29 b は、前記 B、C2 組の皿ばねを嵌装するように長く形成されており、両組の皿ばね 22 はすべりカラー 29 b の中央に設けられたフランジ 30 b を挟んで互いに反対方向に傾斜した状態で嵌装されている。従つて両組 B、C の対面する端部に配置された皿ばね 22 b と 22 c 同士は、直接接触することなく、フランジ 30 b の各側面に接触している。第 1 図に示す工具のクランプ状態にある場合、即ちドローパー 11 が主軸 2 内部に引き込まれている場合には、前記すべりカラー 29 a と 29 b との間には、所定の間隔が開けられている。この間隔

は前述のようにドローバー 11 がアンプ装置のピストン 27 の作用によつて図示の例では左方に移動する場合、その全ストロークを吸収可能なように各すべりカラー 29 の間に均等に配分されている。

これらの皿ばね 22 は、すべりカラー 29 のフランジ 30 には、皿ばね 22 の内周領域 31 即ちその中心に近い領域が接触し、逆に隣の別のすべりカラー 29 に嵌装された対面する皿ばね 22 に対しては、その外周領域 32 即ち皿ばね 22 の円周に近い領域で接触するように配置されている。そしてこれらの接触する部分 31, 32 は平坦面となるように形成され、これによつて他方の部材に面接触可能となるように構成されている。更に、すべりカラー 29 の外周面に接触する皿ばね 22 の内周面 33 は断面が円弧をなすように加工され、すべりカラー 29 と皿ばね 22 の間で相対的な滑りが生じて皿ばね 22 の縁ですべりカラー 29 が損傷を受けないようにされている。この構成によつて、前述の従来技術におけるような皿ばね同士の好ましくない接触による損傷及び皿ばねの摺動によるドローバーの損傷が防止される。

更に、前記すべりカラー 29 には、ドローバー 11 と接触するその内周面に環状の油溜り 34 が設けられ、これにグリース等の潤滑剤が充填されているので、両部材間の相対運動は円滑に行われる。

第 5 図は別の実施例、すなわち、すべりカラー 29 が 1 個だけドローバー 11 の外周に嵌装され、そのすべりカラー 29 の外周に皿ばね 22 が嵌装されている場合の側断面図である。環状のフランジ 30 はすべりカラー 29 外周の中央部に 1 箇所形成されている。すべりカラー 29 の内周面には前述の実施例と同様、適宜個数の油溜り 34 が設けられ、ドローバーとの相対運動を円滑にしている。本実施例の場合、皿ばね 22 とすべりカラー 29 との間には摺動接触が発生するが、その摺動量はすべりカラー 29 がない場合の半分になり、すべりカラー 29 外周面には傷が発生しにくい。たとえすべりカラー 29 外周面に傷が発生したとしても、ドローバー 11 には傷が発生せず、必要に応じてすべりカラー 29 だけを交換すれば良い。

第 6 図は更に別の実施例、すなわち、すべりカ

ラー 29 が主軸 2 の中空部内周面に嵌装され、そのすべりカラー 29 の内周に皿ばね 22 が嵌装されている場合の側断面図である。すべりカラー 29 は、外周領域が互いに対向する皿ばねの 2 組に対して 1 個ずつ設けられている。それぞれのすべりカラー 29 内周面には環状のフランジ 30 が形成され、外周領域で対向する皿ばね 22 の組と組とを隔離している。皿ばね 22 の内周はドローバー 11 に遊嵌している。またすべりカラー 29 外周には油溜り 34 が形成され、主軸 2 の中空部内周面との間の相対運動を円滑にしている。この様な構成にしても第 1 図の実施例と同様の作用効果がある。もちろん第 5, 6 図において、皿ばね同士、皿ばねとフランジ、皿ばねとスリーブ 12、皿ばねとナット 13 などの接触部は、皿ばねを平坦面に形成するのが望ましい。

#### 〔発明の効果〕

以上詳述したように、本発明によれば、ドローバーにクランプ力を加えるための皿ばねを、すべりカラーを介してドローバーに嵌装したので、皿ばねの鋭い縁部によるドローバー表面の損傷が防止される。又、皿ばね同士の接触部分及び皿ばねと他の部材との接触部分を平坦面に形成し、該部分での面接触を可能にしたので、たとえ皿ばねの径方向の高さの不揃いが発生しても、クランプ力は変わらず、しかも皿ばね等の損傷が解消し、部品寿命が向上する。これらの相乗効果によつて、従来のようなクランプ回数の増加に伴うクランプ力の低下という問題点が解消し、長年安定したクランプ力が維持できる主軸のクランプ装置を得ることができた。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明装置の概略を示す側断面図、第 2 図は、同じく皿ばねの嵌装状態を示す拡大側断面図、第 3 図は、従来装置における皿ばねの嵌装状態を示す拡大側断面図、第 4 図は、同じく隣接する組の皿ばね同士の接触状態を示す拡大側断面図、第 5 図は、別の実施例の皿ばねの嵌装状態を示す側断面図、第 6 図は、更に別の実施例の皿ばねの嵌装状態を示す側断面図である。

1……ハウジング、2……主軸、9……テーパ部、10……工具、10'……ワークパレット、11……ドローバー、12……スリーブ、17……コレット、20……ブルスタッド、22……皿

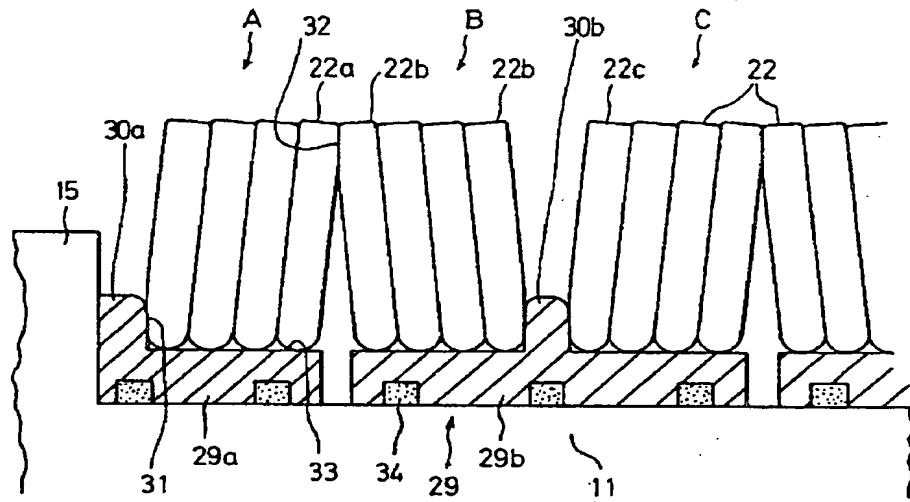
11

12

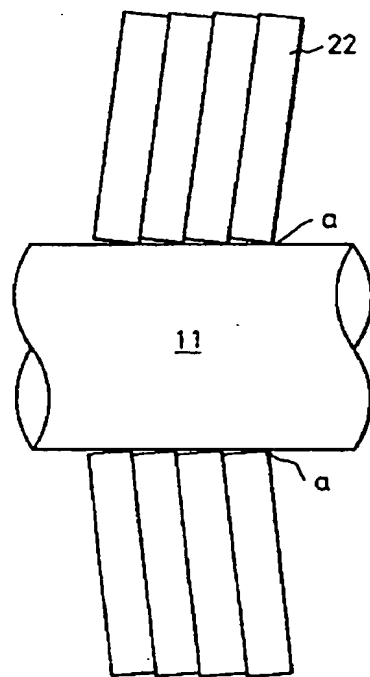
ばね、27……ピストン、29……すべりカラ  
 一、30……フランジ、31……内周領域、32

……外周領域、34……油溜り。

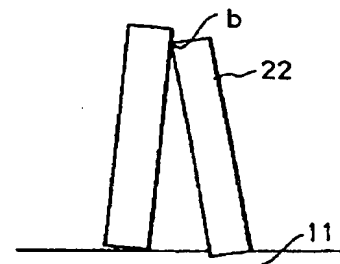
第2図



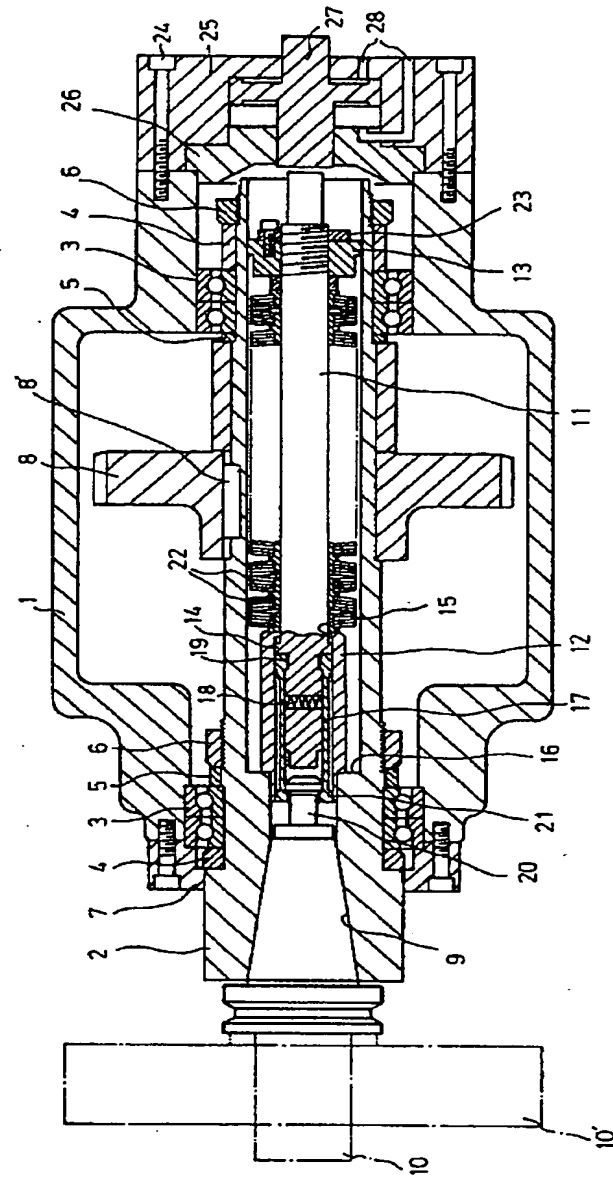
第3図



第4図

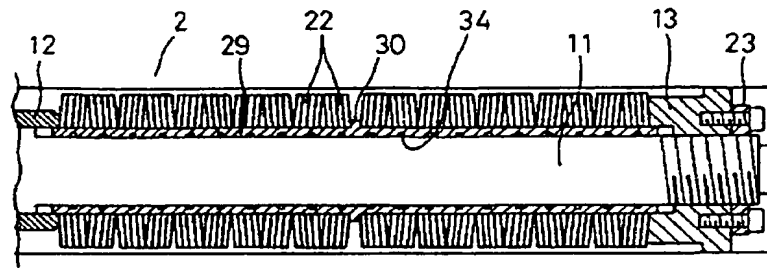


第1図





第 5 図



第 6 図

